

## **码分多址通信系统中** **无线信道资源分配与速率控制方法**

### **技术领域**

本发明涉及移动通信系统中信道分配的有关技术，特别涉及 WCDMA（宽带码分多址）通信系统中专用信道资源分配与速率控制的方法。

### **背景技术**

UMTS（通用移动通信系统）是无线技术采用 WCDMA（宽带码分多址）的第三代移动通信系统。在图 1 所示的 UMTS 无线接入网（UTRAN）系统结构中，无线网络控制器（RNC）通过 Iu 接口与核心网相连，RNC 之间则通过 Iur 接口相连，一个 RNC 则与一个或多个节点 B（Node B）通过 Iub 接口相连。一个 Node B 包含一个或多个小区，小区是用户设备（UE）（未示出）无线接入的基本单元，其中 UE 与 UTRAN 之间的无线接口为 Uu 接口（未示出）。

在 UMTS 的标准化组织 3GPP（第三代合作项目）的协议文献中，与 UMTS 无线接口协议相关主要有 TS25.2XX 与 TS25.3XX 等系列规范。在图 2 所示的 UMTS 无线接口协议结构中，位于底层的是物理（PHY）层，在控制平面，物理层之上分别是媒体接入控制（MAC）层、无线链路控制（RLC）层和无线资源控制（RRC）层，在用户平面，无线接口协议由物理层、MAC 层、RLC 层和分组数据汇聚协议（PDCP）层构成，其中 PDCP 层仅用于分组交换（PS）域。物理层提供的信道为物理信道，MAC 层与 RLC 层之间的信道为逻辑信道，MAC 层与物理层之间的信道为传输信道。

上行链路传输信道包括 RACH(随机接入信道)、CPCH(公共分组信道)、DCH(专用信道)等,下行链路传输信道包括 BCH(广播信道)、PCH(寻呼信道)、FACH(前向接入信道)、DSCH(下行共享信道)及 DCH 等。其中,用于承载用户数据的上下行方向传输信道有 RACH/FACH、CPCH/FACH、DCH/DCH 及 DCH/(DCH+DSCH)。上行链路物理信道包括 PRACH(物理随机接入信道)、PCPCH(物理公共分组信道)、上行 DPCCH(专用物理控制信道)、上行 DPDCH(专用物理数据信道)等,下行链路物理信道包括 P-CCPCH(基本公共控制物理信道)、S-CCPCH(辅助公共控制物理信道)、PDSCH(物理下行共享信道)、下行 DPCCH、下行 DPDCH 等,这些物理信道与传输信道的对应关系如图 3 所示,其中 DPCH(专用物理信道)即为 DPCCH/DPDCH 的统称。另外,在下行链路还包括物理层特有的 SCH(同步信道)、CPICH(公共导频信道)、AICH(捕获指示信道)、PICH(寻呼指示信道)、CSICH(CPCH 状态指示信道)、CD/CA-ICH(碰撞检测-信道分配指示信道)等信道。

UMTS 的承载业务主要包括实时性要求较高的会话与流类型的业务以及非实时的交互与背景类型业务。在用于承载用户数据的传输信道 RACH、CPCH、FACH、DCH 及 DSCH 中,CPCH、RACH 及 FACH 为公共传输信道,其中 RACH/FACH 主要用于速率较低的突发性的非实时业务,CPCH 与 RACH 类似但能提供较大的上行传输速率。DSCH 为下行共享类型传输信道,很适用于速率较高的突发性的非实时业务,但它必须与 DCH 共同使用。DCH 为双向专用传输信道,一旦建立其资源即被完全占用直至该信道被释放,因此能满足实时类型业务传输的需要,但是,当使用 DCH 传输非实时业务时,信道带宽的利用率较低,因此,需要采用适当的调度和分配算法尽可能提高无线资源的利用率。根

据 3GPP 的规范 TS34.108, 典型的使用 DCH (对应的物理信道为 DPCH) 传输交互/背景类型业务的无线接入承载 (RAB) 的上下行最大速率如图 4 所示, 当前的 UMTS 商用系统一般支持这些 RAB 的部分或全部。可以看到, 由于非实时分组数据业务的上下行非对称性, 典型的上下行速率配置是上行速率不大于下行速率, 当速率较高时更是如此。

在当前基于 R99 版本的 UMTS 商用系统中, 大部分的 UE 商用产品均不能较好地支持 CPCH 和 DSCH 信道, 因此, 除了小数据量的非实时业务使用 RACH/FACH 传输外, 一般的非实时业务均需要使用 DCH 来进行传输。另一方面, 实际的 3G 市场对高速数据业务的期望, 更提出了最高达 384kbps 的带宽需求, 但是, 可用于非实时数据业务的高速率信道资源是有限的, 特别在下行方向, 一方面部分 DCH 资源需要用于 AMR (自适应多速率) 语音等实时业务, 另一方面, 由于非实时业务的上下行不对称性, 以及功率和正交可变扩频因子 (OVSF) 信道码的限制, 使得实际可用于非实时数据业务的高速率 DCH 信道资源是非常有限的。因此, 有效的信道带宽资源分配与速率控制方法是提高无线资源利用率、最大限度为用户提供尽可能高的数据业务带宽, 是影响 3G 市场在数据业务方面取得成功的关键因素之一。

在专用信道资源分配与速率控制中一个重要的因素是业务源的实际数据速率。由于 UTRAN 只是提供无线接入承载, 并不能直接获得业务源的业务状态信息, 因此, UTRAN 需要通过一定的测量来判断业务源的数据速率传输需求。UMTS 目前主要采用的反映业务源速率需求的测量是传输信道的业务量, 有关该测量的细节可以参考 3GPP TS25.321、TS25.331 等规范及美国专利申请“US 2002/0114280 A1, Method of measuring traffic volume in mobile communication system”。UTRAN 可以直接获得下行链路

MAC 业务量测量的结果，通过 RRC 测量控制消息，也可以获得 UE 提供的上行链路 MAC 业务量测量的结果。典型的业务量测量结果包括当前缓冲区占用量、平均缓冲区占用量与缓冲区占用的均方差（均以字节为单位），其中，平均缓冲区占用量反映了承载在该传输信道上的业务的数据速率状况，缓冲区占用的均方差则反映了承载在该传输信道上的业务的突发性大小。

除业务量外，另外一种可能的反映业务速率的测量对象是每个传输信道的流量或信道利用率。其中，传输信道流量为每个传输信道在每个 TTI（传输时间间隔）发送（下行）或接收（上行）的传输块用户数据量，而传输信道利用率如下定义：

$$\text{传输信道利用率} = \frac{\text{传输信道平均流量} / \text{传输信道传输时间间隔}}{\text{传输信道最大信道速率}} \quad (1)$$

流量或信道利用率较业务量测量简单，并可以在 RNC 中直接测量而无需 UE 的测量报告，同样也可以获得流量或信道利用率的平均值和均方差。

3GPP 的文献 TR25.922 给出了基于传输信道业务量测量的 DCH/DCH 与 RACH/FACH 之间的切换，以及 DCH/DCH 速率改变的方法。根据该文献，当业务量超过一定门限时，可以从 RACH/FACH 切换到 DCH/DCH，或者通过减小扩频因子将 DCH 的速率提高，反之，当业务量低于一定门限时，可以从 DCH/DCH 切换到 RACH/FACH，或者通过增加扩频因子将 DCH 的速率提高。另外，美国专利申请“US 2003/0012217 A1, Channel-type switching to a common channel based on common channel load”，PCT 专利“WO 01/31950 A1, Channel-type switching from a common channel to a dedicated channel based on common channel load”，“WO 01/76304 A1, Channel-type switching based on cell load”，“WO 02/39775 A1, Channel switching in UMTS”等文献也提出了多种 DCH/DCH 与 RACH/FACH 之间的切换的

判断方法。

根据 3GPP 的文献 TR25.922 和 TS25.331, 在 DCH/DCH 与 RACH/FACH 之间的切换中, 典型地可根据当前小区公共信道配置与 UE 中最近保留的配置是否相同通过 RRC 过程“Physical Channel Reconfiguration”或“Transport Channel Reconfiguration”来完成信道切换; 在 DCH/DCH 速率改变中, 典型地可通过 RRC 过程“Physical Channel Reconfiguration”来完成信道速率的改变。

在现有技术中, 涉及较多的是 DCH/DCH 与 RACH/FACH 之间的切换方法, 而对于 DCH 的带宽资源分配与速率控制, 则仅限于根据传输信道业务量测量来判断是否进行 DCH 速率改变, 如前所述, DCH 信道带宽资源特别是下行链路 DCH 信道带宽资源是有限的资源, 而主要的数据传输又是通过 DCH 完成的, 因此, 如何在一个小区范围内部有效地分配与调度总的可用的 DCH 信道带宽资源, 是提高无线资源利用率、最大限度为用户提供尽可能高的数据业务带宽的关键, 本发明正是针对这一问题提出了一种有效的专用信道资源分配与速率控制方法。

### 发明内容

为解决现有技术中缺乏有效地对专用信道 DCH 的带宽资源进行分配与速率控制的问题, 本发明的一个目的是提供一种有效的专用信道带宽资源分配与速率控制方法, 以在一个小区范围内部有效地分配与调度总的可用的 DCH 信道带宽资源, 从而提高无线资源利用率, 最大限度地为用户提供尽可能高的数据业务带宽。

根据本发明, 提出了一种在宽带码分多址通信系统中为非实时数据业务进行专用信道 DCH 资源分配与速率控制的方法, 其

中所述的 DCH 信道包括上行链路 DCH 信道和下行链路 DCH 信道，并且上行链路 DCH 的信道资源与速率的分配是在下行链路 DCH 的信道资源与速率分配的基础上进行的，其特征在于，所述方法包括：

a) 确定用于非实时数据业务的下行链路 DCH 的信道状态的步骤，其中所述的 DCH 信道状态包括：阻塞状态、宏分集状态、可用状态、空闲状态和冻结状态；

b) 确定使用所述下行链路 DCH 的用户的状态的步骤，其中所述的用户状态包括：抢占用户、普通新增用户、切换新增用户、被抢占用户，保持用户或宏分集用户；以及

c) 将步骤 a) 中确定出的信道状态与步骤 b) 中确定出的用户状态相关联，根据当前传输信道测量出的无线测量结果，基于优先级、公平性需求，为不同用户状态的用户动态分配一定速率的 DCH 信道。

根据本发明的方法，解决了现有技术中可用于非实时数据业务的高速率信道资源非常有限的问题，通过实施本发明的方法，将可用 DCH 信道资源中的信道状态实时与当前用户的状态相关联，为处于不同用户状态的用户合理分配 DCH 信道资源，有效地实现了带宽资源的分配与速率控制，提高了无线资源的利用率，最大限度地为用户提供了尽可能高的数据业务带宽。

### 附图说明

以下通过结合附图，对根据本发明的宽带码分多址通信系统中无线信道资源分配与速率控制方法进行详细的描述，其中：

图 1 示出了现有技术中的 UTRAN 网络结构；

图 2 示出了现有技术中 UTRAN 网络无线接口协议的结构；

图 3 示出了现有技术 UTRAN 网络中传输信道与物理信道的

映射关系;

图 4 示出了 UTRAN 网络中典型的采用的 DCH 传输交互/背景类型业务的无线接入承载;

图 5 示出了实施根据本发明方法的下行链路非实时业务 DCH 信道资源分配装置;

图 6(a) 示出了根据本发明的下行链路非实时业务 DCH 信道资源重配过程;

图 6(b) 示出了根据本发明的下行链路非实时业务低速率 DCH 信道资源合并及资源池更新过程;

图 7 示出了根据本发明的下行链路 DCH 资源状态转移图;

图 8 示出了根据本发明的下行链路 DCH 资源分配队列;

图 9(a) 示出了根据本发明的为软切换或更软切换的切换新增用户进行 DCH 信道分配和速率控制的过程;

图 9(b) 示出了根据本发明的为因硬切换原因的切换新增用户进行 DCH 信道分配和速率控制的过程;

图 9(c) 示出了根据本发明的为普通新增用户进行 DCH 信道分配与速率控制的过程;

图 9(d) 示出了根据本发明的为抢占用户进行 DCH 信道分配与速率控制的过程。

### 具体实施方式

以下通过结合附图对本发明的具体实施方式进行详细描述,由此本发明的优点、特点和其它方面在阅读以下详细描述后,将使本发领域技术人员更好的理解本发明。

在 UMTS 中,由于非实时数据业务上下行不对称性以及下行链路功率和 OVSF 信道码资源的限制,使得下行链路成为 DCH 资源分配的瓶颈,因此,本发明是以下行链路 DCH 资源分配与

速率控制为出发点的。为了避免无线测量值的快速变化引起的乒乓效应，在以下描述中对测量值高于或低于某门限均是指在一个迟滞时间内均保持这一结果。另外，由于 UE 能力的差异可能不支持某些速率的 DCH 信道，因此，在以下所述上下行 DCH 资源分配中均以不将 UE 不支持速率的 DCH 信道分配给该 UE 为前提。

### 1. 下行链路非实时业务 DCH 信道资源分配

#### (a) 下行链路非实时业务 DCH 信道资源分配装置

根据本发明的下行链路非实时业务 DCH 信道资源分配装置如图 5 所示，其中非实时业务 DCH 带宽分配与速率控制单元（DCAU）负责根据传输信道业务量或流量或信道利用率等无线测量，在当前用于非实时业务的下行链路 DCH 可用信道集合中为每一个活跃用户动态分配一定速率的下行 DCH 信道。小区下行链路 DCH 信道资源管理（DRMU）单元则根据当前小区 DCH 信道实时和非实时业务活跃用户及下行链路负载等信息，为 DCAU 提供当前用于非实时业务的下行链路 DCH 可用信道集合（即用于非实时业务的下行链路 DCH 信道资源池），并保证该集合的大小即集合中 DCH 信道数，总是不小于当前非实时业务的活跃用户数。由于 DCH 信道实时与非实时业务活跃用户的增加或减少及下行链路负载变化等因素，当前用于非实时业务的下行链路 DCH 可用信道集合是可变的，但该集合的变化与非实时业务活跃用户的下行 DCH 速率变化相比一般是较为缓慢的。

图 5 中与 DRMU 相连的另外两个单元是 OVSF 信道码分配与管理单元和小区用户管理单元，OVSF 信道码分配与管理单元负责下行信道码资源的分配与管理，小区用户管理单元则包括公共与专用信道切换、以及用户初始接入与释放、切换用户接入与释放的管理。其中，小区用户管理单元将新增用户的有关信息传递



给 DRMU, DRMU 则控制 DCAU 完成新的非实时业务用户的 DCH 信道分配, 之后 DCAU 将 DCH 信道分配结果反馈给 DRMU, 再由 DRMU 将分配结果告之小区用户管理单元。如前所述, DRMU 还利用小区用户管理单元提供的当前 DCH 信道实时和非实时业务活跃用户信息, 结合下行链路负载等信息配置用于非实时业务的下行链路 DCH 信道资源池。因此, DRMU 与 DCAU 的交互过程包括非实时业务新用户下行 DCH 信道分配与释放以及非实时业务下行链路 DCH 信道资源重配。

**(b) 下行链路非实时业务 DCH 信道资源重配过程**

下行 DCH 信道资源重配过程是指 DRMU 通过向 DCAU 查询当前下行链路 DCH 信道资源池中各 DCH 信道占用状况即所处状态的信息, 根据当前下行链路 DCH 信道资源状况重新配置下行链路 DCH 信道资源池。重新配置下行链路 DCH 信道资源池有多种原因, 如 DRMU 向非实时业务下行链路 DCH 信道资源池增加或删除 DCH 信道, 拆分或合并 DCH 信道等。其中, 拆分 DCH 信道是指 DRMU 将非实时业务下行链路 DCH 信道资源池中某些速率较高的 DCH 信道, 通过拆分其 OVSF 信道码得到多个速率较低的 DCH 信道, 该过程主要用于以下情况: 当需要为实时业务用户分配一定速率的下行链路 DCH 信道而无相应信道码资源时, DRMU 可减小非实时业务下行链路 DCH 信道资源池中某些 DCH 信道的速率, 通过 OVSF 信道码重分配为该实时业务提供所需的下行链路 DCH 信道; 当非实时业务活跃用户数增加达到一定门限, 特别是超过当前非实时业务下行链路 DCH 信道资源池中的 DCH 信道数时, DRMU 将减小非实时业务下行链路 DCH 信道资源池中某些高速率的 DCH 信道速率, 通过 OVSF 信道码重分配使更多的非实时业务活跃用户能够接入; 当下行链路过载时, 小区过载控制功能单元可能要求 DRMU 通过减小非实时业务

下行链路 DCH 信道资源池中某些高速率的 DCH 信道速率来降低下行链路负载。反之，当实时或非实时业务活跃用户数量减小或下行链路过载已消除时，DRMU 可通过 OVSF 信道码重分配，将低速率 DCH 信道合并为高速率 DCH 信道从而为非实时业务活跃用户提供更大的带宽。另外，OVSF 信道码分配与管理单元也可能由于优化下行链路 OVSF 码资源的原因，要求 DRMU 更改当前非实时业务 DCH 信道资源池。典型的情况即是下行链路码树重洗操作，这时 OVSF 信道码分配与管理单元将要求把 OVSF 码树中某节点对应的 DCH 信道重配置为速率相同的 OVSF 码树中另一个节点对应的 DCH 信道，这种重配并不改变 DCH 信道速率。

图 6(a)所示为非实时业务下行链路 DCH 信道资源重配过程。一旦 DCAU 接收到 DRMU 发送的下行链路 DCH 信道资源重配请求，DCAU 立即将当前 DCH 信道资源池中的所有信道置为冻结状态，停止 DCH 信道带宽分配与速率控制的所有操作，并在发送给 DRMU 的响应中包含当前下行链路 DCH 信道资源池中的所有 DCH 信道的状态信息；DRMU 收到此响应后利用当前 DCH 信道的状态信息根据需要重新配置非实时业务下行链路 DCH 信道资源池，其中重配可能改变处于空闲、可用和阻塞状态的 DCH 信道的速率，处于宏分集状态的 DCH 信道允许重配但不能改变速率。如果重配改变了原处于可用、阻塞和宏分集状态的 DCH 信道，DRMU 将为这些信道的用户重新指配新的下行 DCH 信道；当 DCAU 收到 DRMU 的重配结果后，更新下行链路非实时业务 DCH 信道资源池，并对上述用户指配新的下行 DCH 信道，如果新指配的下行 DCH 信道与原下行 DCH 信道的速率不同，则该 DCH 信道的下行 DCH 信道占用时间计数器清零并进入为阻塞状态，否则返回其冻结前的状态。

### (c) 非实时业务新用户下行 DCH 信道分配与释放的过程

另一类 DRMU 与 DCAU 的交互过程为非实时业务新用户下行 DCH 信道分配与释放的过程。当有非实时业务用户初始接入系统或从其它小区切换（包括硬切换、软切换及更软切换）至本小区或从 RACH/FACH 信道切换至 DCH 信道而新加入时，DRMU 将通知 DCAU 该新用户的类型（即新加入原因）、速率需求（对切换类型用户）等信息，DCAU 根据该信息完成新的非实时业务用户的 DCH 信道分配，并将分配结果反馈给 DRMU，如图 6(b)所示。其中，新加入原因至少应包括：用户初始接入、从 RACH/FACH 信道切换至 DCH 信道、硬切换至本小区、软切换至本小区、更软切换至本小区等类型。反之，当有非实时业务用户因会话结束、切换出本小区或从 DCH 信道切换至 RACH/FACH 信道等需删除时，DRMU 将通知 DCAU 释放其占用的 DCH 信道资源，DCAU 则将释放结果反馈给 DRMU。

## 2. 下行链路非实时业务 DCH 带宽分配与速率控制

如前所述，DCAU 负责根据传输信道业务量或流量或信道利用率等无线测量，在当前用于非实时业务的 DCH 信道资源池中为每一个活跃用户动态分配一定速率的 DCH 信道。

### (a) 下行链路 DCH 资源状态及状态转移过程

#### ■阻塞状态

频繁的信道速率切换将增加无线信令量，从而占用较多的无线资源并增加网络的信令处理负担，因此为了防止乒乓效应，减小信道速率切换的代价，根据本发明，在一个 DCH 信道被分配后即启动下行 DCH 信道占用时间计数器，当该计数器小于  $T_{k,\min}^{DL}$  时，不论该 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量如何变化，该 DCH 信道资源均被阻塞，而不能被其它用户抢占；如果一个 DCH 信道被占用的时间超过  $T_{k,\min}^{DL}$  但在最大占用时间  $T_{k,\max}^{DL}$

内 ( $T_{k,\max}^{DL} > T_{k,\min}^{DL}$ )，并且该 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量高于下限  $M_{\text{low}}^{DL}$ ，则该信道资源也将被阻塞。其中  $T_{k,\min}^{DL}$  为第 k 个下行 DCH 信道最小占用时间， $T_{k,\max}^{DL}$  为第 k 个下行 DCH 信道最大占用时间，下标 k 用于区分不同速率的 DCH 信道（不失一般性假定 DCH 信道速率按由高到低的顺序）。

#### ■宏分集状态

当本小区中一个 DCH 信道的用户进入软切换或更软切换的宏分集状态，该 DCH 信道即进入宏分集状态，其下行 DCH 信道占用时间计数器被清零并暂停计数，处于该状态的 DCH 信道不进行速率控制。

#### ■可用状态

为了保证公平性，即使每个数据业务用户都有相同的机会获得高速率信道的使用权，根据本发明，当一个 DCH 信道被占用的时间超过最大占用时间  $T_{k,\max}^{DL}$ ，无论该 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量如何变化，该 DCH 信道均处于可用状态，即可以被其它用户抢占。另外，如果一个 DCH 信道被占用的时间超过  $T_{k,\min}^{DL}$  但在最大占用时间  $T_{k,\max}^{DL}$  内 ( $T_{k,\max}^{DL} > T_{k,\min}^{DL}$ )，而该 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量低于下限  $M_{\text{low}}^{DL}$ ，则该信道资源也将处于可用状态。

#### ■空闲状态

空闲状态的 DCH 信道是当前用于非实时业务的 DCH 信道资源池中未被任何用户使用的 DCH 信道，处于空闲状态的 DCH 信道一般是由于以下原因产生的：因小区下行链路 DCH 信道资源管理单元调整非实时业务的 DCH 信道资源池而新增加的 DCH 信道；因某非实时业务用户会话结束而释放其占用的 DCH 信道；因某非实时业务用户切换至 RACH/FACH 信道而释放其占用的 DCH 信道；因某非实时业务用户切换至其它小区而释放其占用的

## DCH 信道。

### ■ 冻结状态

当 DCAU 接收到 DRMU 的下行链路 DCH 信道资源重配请求后, DCAU 立即将当前下行链路 DCH 信道资源池中的所有信道置为冻结状态, 对原处于阻塞状态的 DCH 信道其下行 DCH 信道占用时间计数器被暂停, DCH 信道带宽分配与速率控制的所有操作也将停止, 但 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量仍将进行。当下行链路 DCH 信道资源重配完成后, 重配前后未改变的 DCH 信道即恢复到冻结前的状态, 对发生改变的 DCH 信道如果新指配的下行 DCH 信道与原下行 DCH 信道的速率不同, 则该 DCH 信道的下行 DCH 信道占用时间计数器清零并进入为阻塞状态, 否则返回其冻结前的状态, DCH 信道离开冻结状态即恢复下行 DCH 信道占用时间计数器的计数。

### ■ 状态转移过程

图 7 所示为下行链路 DCH 资源状态转移过程, 其中 Idle、Blocked、Available、Frozen、Macro-Diversity 分别表示空闲、阻塞、可用、冻结和宏分集 5 个状态。因非实时业务的下行链路 DCH 信道资源池重配新增加的 DCH 信道即进入空闲状态, 处于阻塞状态的 DCH 信道因其用户会话结束释放该信道而进入空闲状态, 处于可用状态的 DCH 信道因其用户会话结束或者切换至 RACH/FACH 信道释放其占用的信道而进入空闲状态; 处于宏分集状态的 DCH 信道因其用户切换至其它小区释放其占用的信道而进入空闲状态。处于空闲和可用状态的 DCH 信道因分配给抢占或新增用户而进入阻塞状态; 处于宏分集状态的 DCH 信道因其用户退出宏分集而仍留在本小区而进入阻塞状态。处于阻塞状态的 DCH 信道当信道占用时间超过  $T_{k,\min}^{DL}$  而该 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量低于下限  $M_{\text{low}}^{DL}$ , 或者信道占用时

间超时即大于  $T_{k,\max}^{DL}$  时即进入可用状态。处于空闲、可用和阻塞状态的 DCH 信道都可能因发生软切换或更软切换而进入宏分集状态。处于空闲、阻塞、可用和宏分集状态的 DCH 信道都可能因非实时业务下行链路 DCH 信道资源重配而进入及退出冻结状态。

#### (b) 下行链路 DCH 带宽分配与速率控制中的用户

##### ■ 抢占用户

如果一个下行 DCH 信道被占用的时间超过  $T_{k,\min}^{DL}$ ，而该下行 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量超过上限  $M_{\text{high}}^{DL}$ ，则该下行 DCH 信道的用户称为抢占用户。该用户将进入下行链路 DCH 资源分配队列等待分配更高速率的下行 DCH 信道，若在其获得分配之前其原下行 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量低于上限  $M_{\text{high}}^{DL}$ ，则应将该用户从下行链路 DCH 资源分配队列中删除。但是，若该用户原下行 DCH 信道已经是当前非实时业务下行链路 DCH 信道资源池中最高速率的信道，则不再成为抢占用户进入下行链路 DCH 资源分配队列。处于空闲和可用状态的下行 DCH 信道可以分配给抢占用户，抢占用户总是试图竞争较自己当前信道速率更高的下行 DCH 信道，抢占用户的典型特征是本身在抢占高速率下行 DCH 信道资源的同时，也释放自身占用的原下行 DCH 信道资源。

##### ■ 普通新增用户与切换新增用户

普通新增用户为因非实时业务用户初始接入系统或从 RACH/FACH 信道切换至 DCH 信道而新加入的用户。普通新增用户的典型特征是本身原先并没有下行 DCH 信道资源，为了简化分配过程，只允许处于空闲状态的下行 DCH 信道被分配给普通新增用户。普通新增用户的原上下行 DCH 信道速率将标记为零。

切换新增用户从其它小区切换（包括硬切换、软切换及更软

切换)至本小区而新加入的用户。切换新增用户本身没有下行 DCH 信道资源,但为了保证切换用户优先得到分配,允许处于空闲和可用状态的下行 DCH 信道被分配给切换新增用户。因软切换及更软切换原因的切换新增用户,其原上下行 DCH 信道速率即为其活跃集中其它无线链路的上下行速率;对因硬切换原因的切换新增用户,其上下行 DCH 信道速率即为该用户原 DCH 信道上下行速率。

#### ■被抢占用户

下行 DCH 信道处于可用状态的用户为被抢占用户,当被抢占用户的下行 DCH 信道被抢占用户抢占后,它立即占用该抢占用户原先的下行 DCH 信道,即抢占和被抢占用户之间采用信道置换方式直接进行速率切换。

#### ■保持用户与宏分集用户

保持用户是指其下行 DCH 信道处于阻塞状态的用户,宏分集用户是指其下行 DCH 信道处于宏分集状态的用户,这两类既不抢占其它用户的下行 DCH 信道资源,同时其下行 DCH 信道资源也不能被其它用户抢占。

#### (c) 下行链路损耗等级与 DCH 资源分配队列优先级

在下行方向 DCH 信道的平均发射功率是与其承载的业务目标信干比(SIR)、用户数据速率及下行链路损耗成正比的,当下行链路功率受限时,下行链路损耗越小的 UE 越能够在满足目标 SIR 的前提下达到更高的速率。因此,让下行链路损耗较小的 UE 优先获得较高的速率,有利于在下行发射功率一定的条件下使小区下行链路达到更高的总的吞吐率。因此在本发明中,根据小区无线规划中确定的小区覆盖等配置参数,将一个小区下行链路损耗划分为不同的等级(典型地可采用 3-4 个等级),若某用户所处下行链路损耗等级所对应的下行链路损耗越小,则该用户

需分配 DCH 信道时将进入高优先级的下行链路 DCH 资源分配队列。

UMTS 中下行链路损耗可以通过两种方式获得：如果 UE 支持下行链路损耗的测量报告，则可以直接由 UE 提供其测量值；如果 UE 不支持下行链路损耗的测量报告，则可以由 UE 提供 CPICH 的接收信号功率（CPICH RSCP），RNC 根据已知的 CPICH 的发射功率由下式求得：

$$\text{下行链路损耗(dB)} = \text{CPICH 发射功率} - \text{CPICH RSCP} \quad (2)$$

#### (d) 下行链路 DCH 资源分配策略与队列管理

如图 8 所示，本发明采用的下行链路 DCH 资源分配队列分为两组，其中切换新增用户下行 DCH 资源分配队列（HQ）由单个队列组成，负责切换新增用户下行 DCH 资源的分配；根据用户所处下行链路损耗等级的不同，普通新增用户与抢占用户下行 DCH 资源分配队列（NPQ）由多个不同优先级的队列组成，负责普通新增用户与抢占用户下行 DCH 资源的分配，下行链路损耗越小的抢占用户和普通新增用户将进入高优先级的 NPQ 队列。

HQ 队列具有最高优先权因而应优先进行分配，只有当 HQ 队列为空时，才进行 NPQ 队列的分配处理，在进行 NPQ 队列的分配处理过程中，一旦有新的切换新增用户进入 HQ 队列，则立即中断 NPQ 队列的分配处理而进行 HQ 队列的分配处理，当且仅当 HQ 队列为空时才返回 NPQ 队列的继续进行分配处理。

对 NPQ 队列的调度，可以采用多种灵活的方式，本发明并不限于特定的队列调度方法，但作为一种优选方案本发明采用加权的 Round-Robin 分配策略，在此方案中，分配是按优先级从高到低进行轮询的，优先级较高的队列在一次轮询中获得分配机会的用户数也较多。以采用 3 个优先级别的情况为例，从高到低依次权值为 40%、30%、20%，在一次轮询中从高到低 3 个优先级



队列依次可以获得分配机会的用户数分别为 4/3/2 个。

普通新增用户仅能从处于空闲状态的下行链路 DCH 信道资源中分配满足速率等条件的下行 DCH 信道，而切换新增用户和抢占用户均可以分配处于空闲和可用状态的下行 DCH 信道资源，其中，每个用户优先从处于空闲状态的下行 DCH 信道资源中分配满足速率等条件的下行 DCH 信道，若处于空闲状态的下行 DCH 信道资源中没有满足速率等条件的下行 DCH 信道，则再从处于可用状态的下行 DCH 信道资源中分配满足速率等条件的下行 DCH 信道。

对 HQ 队列中因软切换及更软切换原因的切换新增用户，其下行 DCH 信道速率必须与其活跃集中的其它无线链路的下行 DCH 信道速率相同，因此应先进行上下行接入控制判别，若失败则在返回 DRMU 的消息中指明失败的原因为上行或/和下行链路接入控制失败；若接入控制允许，则从处于空闲状态的下行链路 DCH 信道资源中寻找速率与其活跃集中的其它无线链路的下行 DCH 信道速率相同的下行 DCH 信道，若找到则分配成功；否则从处于可用状态的下行 DCH 信道资源中寻找该速率的下行 DCH 信道，若有将此处于可用状态的下行 DCH 信道分配给该切换新增用户，而此下行 DCH 信道的用户则重新从处于空闲状态的下行链路 DCH 信道资源中分配速率最接近且小于其原速率的下行 DCH 信道；若处于可用状态的下行 DCH 信道资源中仍无速率相匹配的下行 DCH 信道，则该切换新增用户分配失败，并在返回 DRMU 的响应消息中指明失败的原因为无速率相匹配的下行 DCH 信道。软切换或更软切换的切换新增用户 DCH 信道分配过程如图 9(a)所示。

对 HQ 队列中因硬切换原因的切换新增用户，首先取其下行 DCH 信道速率与该用户原下行 DCH 信道速率相同，进行下行接

入控制判别, 若失败则取下一个较小的下行 DCH 信道速率重新进行下行接入控制判别直至成功; 若成功则在该速率的下行 DCH 信道所对应的上行 DCH 信道速率值域中, 依次寻找上行接入控制允许的等于或小于该用户原上行 DCH 信道速率的值, 若未找到则取下一个较小的下行 DCH 信道速率并重新寻找上行接入控制允许的上行 DCH 信道速率, 若成功则找到了接入控制允许的上下行 DCH 信道速率。此后, 从处于空闲状态的下行链路 DCH 信道资源中寻找此速率的下行 DCH 信道, 若找到则分配成功; 否则从处于可用状态的下行 DCH 信道资源中寻找该速率的下行 DCH 信道, 若有将此处于可用状态的下行 DCH 信道分配给该切换新增用户, 而此下行 DCH 信道的用户则重新从处于空闲状态的下行链路 DCH 信道资源中分配速率最接近且小于其原速率的下行 DCH 信道。若处于可用状态的下行 DCH 信道资源中仍无速率相匹配的下行 DCH 信道, 则取下一个较小的下行 DCH 信道速率重新寻找上行接入控制允许的上行 DCH 信道速率, 并重复上述分配过程。除非上下行接入控制失败, 否则由于允许使用最小下行 DCH 信道速率, 该切换新增用户总能分配一定速率的下行 DCH 信道。因硬切换原因的切换新增用户的 DCH 信道分配过程如图 9(b)所示。

在某优先级 NPQ 队列的下行 DCH 信道分配过程中, 对某获得分配机会的普通新增用户, 如果有处于空闲状态的下行 DCH 信道可供分配且下行接入控制单元允许接入, 则该用户将使用此下行 DCH 信道, 否则该用户将被置于其所在队列的最后重新等待分配, 由于原上下行 DCH 信道速率被标记为零, 因此经过多次分配轮询后总是能够获得一定速率的下行 DCH 信道资源。结合下述分析, 普通新增用户上下行 DCH 信道分配过程如 9(c)所示。

在某优先级 NPQ 队列的下行 DCH 信道分配过程中, 对某获得分配机会的抢占用户, 如果有处于空闲状态的高速率下行 DCH 信道可供分配且下行接入控制单元允许接入, 则该抢占用户将获得此高速率下行 DCH 信道, 并立即释放其原下行 DCH 信道使之成为空闲的资源; 如果有速率比其原下行 DCH 信道速率高的处于可用状态的下行 DCH 信道可供分配且下行接入控制单元允许接入, 则该用户将抢占此高速率下行 DCH 信道, 而其原下行 DCH 信道将直接分配给此被抢占的用户。如果没有处于可用或空闲状态的速率比其原 DCH 信道速率高的下行 DCH 信道, 或者下行接入控制判断不成功, 则该用户将被置于其所在队列的最后重新等待分配。结合下述分析, 抢占用户的上下行 DCH 信道分配过程如 9(d) 所示。

**(e) 下行链路 DCH 信道分配时上行链路 DCH 信道的速率分配问题**

当抢占与被抢占用户下行链路 DCH 信道速率发生重配时, 由于上下行链路 DCH 信道速率对取值的限制, 因此需要同时分配合适的上行链路 DCH 信道速率, 另外, 普通新增用户与切换新增用户也同样需要在分配下行链路 DCH 信道的同时分配合适的上行链路 DCH 信道速率。

对普通新增用户, 一旦下行 DCH 信道成功分配, 即将其上行 DCH 信道的速率指定为该下行 DCH 信道速率所对应的上行 DCH 信道速率值域范围内的接入控制允许的速率的最大值, 若该下行 DCH 信道速率所对应的上行 DCH 信道速率值域范围内的所有值接入控制判断均失败, 则标记该下行 DCH 信道速率, 并将该普通新增用户被置于其所在队列的最后重新等待分配, 再次分配时下行 DCH 信道其速率应不大于前次失败时标记的速率。若在一定时间范围内分配仍不成功, 则在返回 DRMU 的响应消息中指明

失败的原因为上行链路接入控制失败。对切换新增用户，由于是在 DCH 信道分配前先进行上下行接入控制判别，因此只要下行 DCH 信道分配成功，则其上行 DCH 信道速率即为上行接入控制判别允许接入的速率。图 9 (c) 中描述了普通新增用户的上行链路 DCH 信道的速率分配过程。

对抢占用户，其新分配的下行 DCH 信道速率总是大于其原下行 DCH 信道速率，而一般速率较高的下行 DCH 信道其上行 DCH 信道的速率取值也将增大。这样，如果新分配的速率较高的下行 DCH 信道速率所对应的上行 DCH 信道速率值域包含了原上行 DCH 信道的速率，则原上行 DCH 信道的速率不变，因此不进行上行接入控制判别；否则，新的上行 DCH 信道速率取为该值域中与原上行 DCH 信道速率最接近值，并进行上行接入控制判别，若新分配的速率较高的下行 DCH 信道速率所对应的上行 DCH 信道速率的最小值上行接入控制仍失败，则标记该下行 DCH 信道速率，并将该抢占用户被置于其所在队列的最后重新等待分配，再次分配时下行 DCH 信道其速率应不大于前次失败时标记的速率。图 9 (d) 中描述了抢占用户的上行链路 DCH 信道的速率分配过程。

对被抢占用户，若新分配的下行 DCH 信道速率所对应的上行 DCH 信道速率值域中包含了原上行 DCH 信道的速率，则原上行 DCH 信道的速率不变。若新分配的下行 DCH 信道速率所对应的上行 DCH 信道速率值域的最大值小于原上行 DCH 信道的速率，应对原上行 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量值进一步分析，若测量值低于门限  $M_0^U$ ，则新的上行 DCH 信道速率取为新分配的下行 DCH 信道速率所对应的上行 DCH 信道速率值域的最大值；若测量值低于门限  $M_0^U$ ，则不允许该被抢占用户的下行 DCH 信道资源被抢占。当为抢占用户试图占用其下行 DCH

信道时, 则该抢占用户下行 DCH 信道资源分配不成功, 该抢占用户将被置于其所在队列的最后重新等待分配; 当为软切换或更软切换的切换新增用户试图占用其下行 DCH 信道时, 则应重新分配其它的处于可用状态的下行 DCH 信道给该切换新增用户。

(f)  $T_{k,\min}^{DL}$  和  $T_{k,\max}^{DL}$  的自适应调整

不同速率的下行 DCH 信道  $T_{k,\min}^{DL}$  和  $T_{k,\max}^{DL}$  允许取值不同, 其典型值可以通过计算机模拟或实际经验确定, 根据本发明, 还可以采用自适应的方法动态调整  $T_{k,\min}^{DL}$  和  $T_{k,\max}^{DL}$ : 即当下行链路 DCH 资源分配队列的长度超过一定门限时, 自适应地增加低速率信道的  $T_{k,\min}^{DL}$  和/或减小高速率信道的  $T_{k,\max}^{DL}$ , 使下行链路 DCH 资源分配队列的长度保持在合理的范围内。

### 3. 上行链路非实时业务 DCH 带宽分配与速率控制

与下行链路不同的是, 上行链路没有信道码资源限制问题, DCH 信道速率只受上行干扰负载的限制, 因此上行链路 DCH 信道速率的分配可以对每个 UE 单独进行。由于上下行链路 DCH 信道速率是成对出现的, 而下行链路 DCH 信道速率是决定性因素, 因此上行链路 DCH 信道速率的分配要受当前下行链路 DCH 信道速率的限制, 即上行链路 DCH 信道速率的分配不能改变当前下行链路 DCH 信道速率的大小。因为抢占与被抢占用户、普通新增用户和切换新增用户是非稳态用户, 而宏分集用户不进行上下行 DCH 信道速率控制, 因此仅对保持用户进行上行链路 DCH 信道速率控制。

保持用户的下行链路 DCH 信道处于阻塞状态, 其下行链路 DCH 信道速率保持不变, 但其上行链路 DCH 信道可以独立进行带宽分配与速率控制, 但其重新分配的上行 DCH 信道速率, 应在该用户当前下行 DCH 信道速率所对应的上行 DCH 信道速率值域范围内。例如, 若按图 4 的 DCH 信道速率配置, 对当前下行

DCH 信道速率为 384kbps 的某用户，则其上行 DCH 信道的速率只能在 64kbps、128kbps 与 384kbps 三种速率中选择。

当某用户的下行链路 DCH 信道处于阻塞状态时，在其上行 DCH 信道速率改变后即启动上行 DCH 信道占用时间计数器，若该计数器的值小于  $T_{k,min}^{UL}$ ，则不论该上行 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量如何变化，该上行 DCH 信道均不进行速率重配；若一个上行 DCH 信道被占用的时间超过  $T_{k,min}^{UL}$ ，而该上行 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量低于下限  $M_{low}^{UL}$  或超过上限  $M_{high}^{UL}$ ，则分别将该上行 DCH 信道的速率减小或者增加。当需要增加上行 DCH 信道的速率时应进行上行链路接入控制判别，如果所有速率高于当前速率的上行 DCH 信道均不允许接入，则复位该上行 DCH 信道占用时间计数器，即需要重新经过  $T_{k,min}^{UL}$  时间才允许获得重新分配的机会。

以上通过结合附图对本发明的宽带码分多址通信系统中无线信道资源分配与速率控制方法进行了详细阐述，本领域技术人员知道，依据本发明原理，可以对本发明做出各种修改、改进，而不脱离本发明随附权利要求的范围。

## 权 利 要 求

1、一种在码分多址通信系统中为非实时数据业务进行专用信道 DCH 资源分配与速率控制的方法，其中所述的 DCH 信道包括上行链路 DCH 信道和下行链路 DCH 信道，并且上行链路 DCH 的信道资源与速率的分配是在下行链路 DCH 的信道资源与速率分配的基础上进行的，其特征在于，所述方法包括：

a) 确定用于非实时数据业务的下行链路 DCH 的信道状态的步骤，其中所述的 DCH 信道状态包括：阻塞状态、宏分集状态、可用状态、空闲状态和冻结状态；

b) 确定使用所述下行链路 DCH 的用户的状态的步骤，其中所述的 DCH 信道状态包括：抢占用户、普通新增用户、切换新增用户、被抢占用户，保持用户或宏分集用户；以及

c) 将步骤 a) 中确定出的信道状态与步骤 b) 中确定出的用户状态相关联，根据当前传输信道测量出的无线测量结果，基于优先级、公平性需求，为不同用户状态的用户动态分配一定速率的 DCH 信道。

2、根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述步骤 a) 中的各 DCH 信道状态如下确定：

阻塞状态：在一个 DCH 信道被分配后即启动一个下行 DCH 信道占用时间计数器，当该计数器小于  $T_{k,\min}^{DL}$  时，不论该 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量如何变化，该 DCH 信道资源均被阻塞，而不能被其它用户抢占；如果一个 DCH 信道被占用的时间超过  $T_{k,\min}^{DL}$  但在最大占用时间  $T_{k,\max}^{DL}$  内，并且该 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量高于下限  $M_{\text{low}}^{DL}$ ，则该信道资源也将被阻塞；其中  $T_{k,\min}^{DL}$  为第 k 个下行 DCH 信道最小占用时间， $T_{k,\max}^{DL}$  为第 k 个下行 DCH 信道最大占用时间，并且  $T_{k,\max}^{DL} > T_{k,\min}^{DL}$ ；

**k** 为按由高到低的顺序表示的不同速率的 DCH 信道;

**宏分集状态:** 当本小区中一个 DCH 信道的用户进入软切换或更软切换的宏分集状态, 该 DCH 信道即进入宏分集状态, 其下行 DCH 信道占用时间计数器被清零并暂停计数, 处于该状态的 DCH 信道不进行速率控制;

**可用状态:** 当一个 DCH 信道被占用的时间超过最大占用时间  $T_{k,max}^{DL}$ , 无论该 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量如何变化, 该 DCH 信道均处于可用状态, 即可以被其它用户抢占; 另外, 如果一个 DCH 信道被占用的时间超过  $T_{k,min}^{DL}$  但在最大占用时间  $T_{k,max}^{DL}$  内, 而该 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量低于下限  $M_{low}^{DL}$ , 则该信道资源也将处于可用状态;

**空闲状态:** 是当前用于非实时业务的 DCH 信道集合中未被任何用户使用的 DCH 信道, 由以下原因产生: 因调整非实时业务的 DCH 信道集合而新增加的 DCH 信道; 因非实时业务用户会话结束而释放其占用的 DCH 信道; 因非实时业务用户切换至其它信道而释放其占用的 DCH 信道; 或因非实时业务用户切换至其它小区而释放其占用的 DCH 信道;

**冻结状态:** 当接收到下行链路 DCH 信道资源重配请求后, 将当前下行链路 DCH 信道资源池中的所有信道置为冻结状态, 对原处于阻塞状态的 DCH 信道其下行 DCH 信道占用时间计数器被暂停, DCH 信道带宽分配与速率控制的所有操作也将停止, 但 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量仍将进行; 当下行链路 DCH 信道资源重配完成后, 重配前后未改变的 DCH 信道即恢复到冻结前的状态, 对发生改变的 DCH 信道如果新指配的下行 DCH 信道与原下行 DCH 信道的速率不同, 则该 DCH 信道的下行 DCH 信道占用时间计数器清零并进入为阻塞状态, 否则返回其冻结前的状态, DCH 信道离开冻结状态即恢复下行 DCH



信道占用时间计数器的计数。

3、 根据权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于，还包括规定各信道状态之间的状态转移的步骤，包括：

因非实时业务的下行链路 DCH 信道集合重配新增加的 DCH 信道即进入空闲状态、处于阻塞状态的 DCH 信道因其用户会话结束释放该信道而进入空闲状态、处于可用状态的 DCH 信道因其用户会话结束或者切换至其它信道释放其占用的信道而进入空闲状态、处于宏分集状态的 DCH 信道因其用户切换至其它小区释放其占用的信道而进入空闲状态；

处于空闲和可用状态的 DCH 信道因分配给抢占或新增用户而进入阻塞状态、处于宏分集状态的 DCH 信道因其用户退出宏分集而仍留在本小区而进入阻塞状态；

处于阻塞状态的 DCH 信道当信道占用时间超过  $T_{k,\min}^{DL}$  而该 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量低于下限  $M_{\text{low}}^{DL}$ ，或者信道占用时间超时即大于  $T_{k,\max}^{DL}$  时即进入可用状态；

处于空闲、可用和阻塞状态的 DCH 信道因发生软切换或更软切换而进入宏分集状态；以及

处于空闲、阻塞、可用和宏分集状态的 DCH 信道因非实时业务下行链路 DCH 信道资源重配而进入及退出冻结状态。

4、 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述步骤 b) 中的各用户状态如下确定：

抢占用户：如果一个下行 DCH 信道被占用的时间超过  $T_{k,\min}^{DL}$ ，而该下行 DCH 信道的业务量或流量或信道利用率等无线测量超过上限  $M_{\text{high}}^{DL}$ ，则该下行 DCH 信道的用户称为抢占用户；

普通新增用户：是因非实时业务用户初始接入系统或从其他信道切换至 DCH 信道而新加入的用户，普通新增用户本身原先并没有下行 DCH 信道资源，只允许处于空闲状态的下行 DCH 信

道被分配给普通新增用户；以及普通新增用户的原上下行 DCH 信道速率将标记为零；

切换新增用户：是从其它小区因硬切换、软切换或更软切换而切换至本小区而新加入的用户，切换新增用户本身没有下行 DCH 信道资源，允许处于空闲和可用状态的下行 DCH 信道被分配给切换新增用户；

被抢占用户：下行 DCH 信道处于可用状态的用户为被抢占用户，当被抢占用户的下行 DCH 信道被抢占用户抢占后，被抢占用户立即占用该抢占用户原先的下行 DCH 信道，即抢占和被抢占用户之间采用信道置换方式直接进行速率切换；

保持用户：是指其下行 DCH 信道处于阻塞状态的用户，保持用户不抢占其它用户的下行 DCH 信道资源，同时其下行 DCH 信道资源也不能被其它用户抢占；

宏分集用户：是指其下行 DCH 信道处于宏分集状态的用户，宏分集用户不抢占其它用户的下行 DCH 信道资源，同时其下行 DCH 信道资源也不能被其它用户抢占。

5、 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，进一步包括：

根据 i) 当前小区 DCH 信道实时和非实时业务活跃用户及下行链路负载变化信息、ii) 功率和正交可变扩频因子信道码的分配、或 iii) 公共信道与专用信道切换、用户初始接入与释放和切换用户接入与释放的信息，确定当前用于非实时数据业务的下行链路 DCH 可用信道集合的步骤，其中所述 DCH 可用信道集合中的 DCH 信道数大于或等于当前非实时业务的活跃用户数。

6、 根据权利要求 5 的方法，其特征在于，所述确定用于非实时数据业务的下行链路 DCH 可用信道集合的步骤还包括：

i) 基于下行链路 DCH 信道资源重配请求消息，将所述下行链路 DCH 可用信道集合中的 DCH 信道置为冻结状态；

ii) 基于对所述请求消息的响应, 重配用于非实时数据业务的下行链路 DCH 信道集合, 其中重配可改变处于空闲、可用和阻塞状态的 DCH 信道的速率, 处于宏分集状态的 DCH 信道允许重配但不能改变速率; 并且如果重配改变了原处于可用、阻塞和宏分集状态的 DCH 信道, 将为这些信道的用户重新指配新的下行 DCH 信道;

iii) 更新下行 DCH 可用信道集合, 并对步骤 ii) 所述用户指配新的下行 DCH 信道, 如果新指配的下行 DCH 信道与原下行 DCH 信道的速率不同, 则该 DCH 信道的下行 DCH 信道占用时间计数器清零并进入为阻塞状态, 否则返回其冻结前的状态。

7、 根据权利要求 5 的方法, 其特征在于, 所述确定用于非实时数据业务的下行链路 DCH 可用信道集合的步骤还包括:

当有非实时业务新用户初始接入系统或从其它小区切换至本小区或从其它信道切换至所述下行链路 DCH 信道时, 基于新加入用户的类型、速率需求信息, 在所述下行链路 DCH 信道中为所述新加入用户分配 DCH 信道的步骤; 以及

当有非实时业务用户因会话结束、切换出本小区或从 DCH 信道切换至其它信道时, 释放用户所占用的 DCH 信道的步骤。

8、 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 所述步骤 c) 中还包括: 根据下行链路损耗等级, 为不同下行链路损耗等级的用户分配不同优先级级别的 DCH 信道资源分配队列。

9、 根据权利要求 8 的方法, 其特征在于,

为切换用户分配第一优先级的下行 DCH 信道资源分配队列, 所述第一优先级的分配队列由单个队列组成;

为普通新增用户与抢占用户分配第二优先级的下行 DCH 信道资源分配队列, 所述第二优先级的分配队列由多个不同优先级的队列组成; 以及

其中,所述第一优先级的分配队列比所述第二优先级的分配队列的优先级高,优先分配高速率的 DCH 信道。

10、 根据权利要求 8 或 9 的方法,其特征在于,根据小区无线规划中确定的小区覆盖等配置参数,将一个小区下行链路损耗划分为不同的等级,并且若某用户所处下行链路损耗等级所对应的下行链路损耗越小,则该用户需分配 DCH 信道时将进入高优先级的下行链路 DCH 信道资源分配队列。

11、 根据权利要求 10 的方法,其特征在于,通过以下方法之一获得下行链路损耗: i) 直接由用户设备提供其测量值; 或 ii) 将已知的公共导频信道的发射功率与用户设备提供的所述公共导频信道的接收信号功率之间的差值计算得出。

12、 根据权利要求 1 的方法,其特征在于,所述步骤 c) 中进一步包括通过以下子步骤为因软切换而新增的用户动态分配一定速率的 DCH 信道,所述的子步骤包括:

i) 将所述软切换新增用户排队到第一优先级的下行链路 DCH 资源分配队列中;

ii) 将所述软切换新增用户的初始下行 DCH 信道速率设定为与所述用户所处活跃集中其它无线链路的下行 DCH 信道速率相同并进行上下行接入控制判别;

iii) 从处于空闲状态的下行 DCH 信道中寻找用于所述下行速率的下行 DCH 信道,并将此处于空闲状态的下行 DCH 信道分配给所述软切换新增用户;

iv) 从处于可用状态的下行 DCH 信道中寻找用于所述下行速率的下行 DCH 信道,并将此处于可用状态的下行 DCH 信道分配给所述软切换新增用户;

v) 基于分配给所述软切换新增用户的下行 DCH 信道,为所述用户分配相应速率的上行 DCH 信道; 以及

vi) 将所述软切换新增用户从第一优先级分配队列中删除。

13、 根据权利要求 12 的方法，其特征在于，

如果步骤 ii) 中接入判别失败，则发送一个响应消息，指明失败原因为上行和/或下行接入控制失败，同时结束分配并将所述软切换新增用户从第一优先级分配队列中删除。

14、 根据权利要求 12 的方法，其特征在于，

如果步骤 iv) 中未能从处于可用状态的下行 DCH 信道中寻找用于所述下行速率的下行 DCH 信道，则返回一个响应消息，指明无速率相匹配的下行 DCH 信道，同时结束分配并将所述软切换新增用户从第一优先级分配队列中删除。

15、 根据权利要求 12 的方法，其特征在于，

如果步骤 iv) 中从处于可用状态的下行 DCH 信道中寻找到用于所述下行速率的下行 DCH 信道，则进一步判断，被抢占用户的下行 DCH 信道是否允许被抢占；

如果允许被抢占，则将处于可用状态的下行 DCH 信道分配给所述软切换新增用户，而为此被抢占用户重新从处于空闲状态的下行 DCH 信道资源中分配速率最接近且小于其原下行速率的下行 DCH 信道；

否则，返回到步骤 iv)，从处于可用状态的下行 DCH 信道中为所述软切换新增用户寻找用于所述下行速率的下行 DCH 信道。

16、 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述步骤 c) 中进一步包括通过以下子步骤为因硬切换而新增的用户动态分配一定速率的 DCH 信道，所述的子步骤包括：

i) 将所述硬切换新增用户排队到第一优先级的下行链路 DCH 资源分配队列中；

ii) 将所述硬切换新增用户的下行 DCH 信道速率设定为其原下行 DCH 信道速率并进行下行接入控制判别；

iii) 在该下行 DCH 信道速率的下行 DCH 信道所对应的上行 DCH 信道速率值域中, 判断是否能找到上行接入控制允许的等于或小于该硬切换新增用户的原上行 DCH 信道速率的值;

iv) 从处于空闲状态的下行 DCH 信道中寻找用于所述下行速率的下行 DCH 信道, 并将此处于空闲状态的下行 DCH 信道分配给所述硬切换新增用户;

v) 从处于可用状态的下行 DCH 信道中寻找用于所述下行速率的下行 DCH 信道, 并将此处于可用状态的下行 DCH 信道分配给所述硬切换新增用户;

vi) 基于分配给所述硬切换新增用户的下行 DCH 信道, 为所述用户分配相应速率的上行 DCH 信道; 以及

vii) 将所述硬切换新增用户从第一优先级分配队列中删除。

17、 根据权利要求 16 的方法, 其特征在于;

如果步骤 ii) 中接入判别失败, 则取下一个较小的下行 DCH 信道速率重新进行下行接入控制判别; 以及

如果已无更小的速率用于接入控制判别时, 发送一个响应消息, 指明失败原因为上行和/或下行接入控制失败, 同时结束分配并将所述硬切换新增用户从第一优先级分配队列中删除。

18、 根据权利要求 16 的方法, 其特征在于,

如果步骤 iii) 中在该下行 DCH 信道速率的下行 DCH 信道所对应的上行 DCH 信道速率值域中, 未能找到上行接入控制允许的等于或小于该硬切换新增用户的原上行 DCH 信道速率的值, 则取下一个较小的下行 DCH 信道速率重复进行步骤 iii) 的判断; 以及

如果已无更小的速率用于步骤 iii) 的判断, 则发送一个响应消息, 指明失败原因为上行和/或下行接入控制失败, 同时结束分配并将所述硬切换新增用户从第一优先级分配队列中删除。

19、 根据权利要求 16 的方法，其特征在于，

如果步骤 v) 中未能从处于可用状态的下行 DCH 信道中寻找用于所述下行速率的下行 DCH 信道，则取下一个较小的下行 DCH 信道速率，返回步骤 iv) 重新从处于空闲状态的下行 DCH 信道中寻找用于此较小的下行速率的下行 DCH 信道。

20、 根据权利要求 16 的方法，其特征在于，

如果步骤 iv) 中从处于可用状态的下行 DCH 信道中寻找到用于所述下行速率的下行 DCH 信道，则进一步判断，被抢占用户的下行 DCH 信道是否允许被抢占；

如果允许被抢占，则将处于可用状态的下行 DCH 信道分配给所述硬切换新增用户，而为此被抢占用户重新从处于空闲状态的下行 DCH 信道资源中分配速率最接近且小于其原下行速率的下行 DCH 信道；

否则，重新从处于可用状态的下行 DCH 信道中为所述硬切换新增用户寻找用于所述下行速率的下行 DCH 信道。

21、 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述步骤 c) 中进一步包括通过以下子步骤为普通新增用户动态分配一定速率的 DCH 信道，所述的子步骤包括：

i) 将所述普通新增用户排队到第二优先级的下行链路 DCH 资源分配队列中；

ii) 判断是否存在处于空闲状态且接入控制允许接入的下行 DCH 信道，并为所述普通新增用户分配此下行 DCH 信道；

iii) 判断所述下行 DCH 信道速率对应的上行 DCH 信道速率值域范围内是否有上行接入控制允许的上行速率，并将上行接入控制允许的上行 DCH 信道速率最大值分配给所述普通新增用户；以及

iv) 将所述普通新增用户从第二优先级分配队列中删除。

22、 根据权利要求 21 的方法，其特征在于，

如果步骤 ii) 中未能从处于空闲状态的信道中寻找允许接入的下行 DCH 信道，则将所述普通新增用户置于其所在队列中的最后，重新等待分配。

23、 根据权利要求 21 的方法，其特征在于，

如果步骤 iii) 中未能在所述下行 DCH 信道速率对应的上行 DCH 信道速率值域范围内找到上行接入控制允许的上行速率，则标记该下行 DCH 信道速率，并将所述普通新增用户置于其所在队列中的最后，重新等待分配。

24、 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述步骤 c) 中进一步包括通过以下子步骤为抢占用户动态分配一定速率的 DCH 信道，所述的子步骤包括：

i) 将所述抢占用户排队到第二优先级的下行链路 DCH 资源分配队列中；

ii) 判断是否存在处于空闲状态且下行接入控制允许接入的比所述抢占用户的原下行速率高的下行 DCH 信道，并为所述抢占用户分配此高速率的下行 DCH 信道；

iii) 判断是否存在处于可用状态且下行接入控制允许接入的比所述抢占用户的原下行速率高的下行 DCH 信道，并为所述抢占用户分配此高速率的下行 DCH 信道；

iv) 判断所述高速率的下行 DCH 信道速率对应的上行 DCH 信道速率值域范围内是否有包含所述抢占用户的原上行 DCH 信道速率，并将所述抢占用户的上行 DCH 信道速率设定为其原上行速率；以及

v) 将所述抢占用户从第二优先级分配队列中删除。

25、 根据权利要求 24 的方法，其特征在于，

如果步骤 iii) 中不存在处于可用状态且下行接入控制允许接



入的比所述抢占用户的原下行速率高的下行 DCH 信道, 则将所述抢占用户置于其所在队列的最后, 重新等待分配。

26、 根据权利要求 24 的方法, 其特征在于,

如果步骤 iii) 中判断出存在处于可用状态且下行接入控制允许接入的比所述抢占用户的原下行速率高的下行 DCH 信道, 则进一步判断, 被抢占用户的下行 DCH 信道是否允许被抢占;

如果允许被抢占, 则进行步骤 iv) 的判断;

否则, 将所述抢占用户置于其所在队列的最后, 重新等待分配。

27、 根据权利要求 24 的方法, 其特征在于,

如果步骤 iv) 判断出所述高速率的下行 DCH 信道速率对应的上行 DCH 信道速率值域范围内没有包含所述抢占用户的原上行 DCH 信道速率, 则进一步判断在所述上行 DCH 信道速率值域范围内是否有上行接入控制允许的速率; 以及

如果有, 则将所述上行 DCH 信道速率值域中上行接入控制允许的且与抢占用户的原上行 DCH 信道速率最接近的上行速率分配给所述抢占用户;

否则, 标记当前的下行 DCH 信道速率并将所述抢占用户置于其所在队列的最后, 重新等待分配。

28、 根据权利要求 24 的方法, 其特征在于,

当抢占用户使用了处于空闲状态的 DCH 信道, 则释放其原下行 DCH 信道为空闲信道;

当抢占用户使用了处于可用状态的 DCH 信道, 则将其原下行 DCH 信道分配给被抢占用户。

29、 根据权利要求 9、21 或 24 的方法, 其特征在于, 所述第二优先级的 DCH 信道资源分配队列采用加权的 Round-Robin 分配策略进行分配。

30、 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，还包括：

在一个 DCH 信道被分配后，启动一个用于对下行 DCH 信道占用时间进行计时的计数器的步骤，以及

通过将所述计数器与预先设定的下行 DCH 信道最大占用时间  $T_{k,\max}^{DL}$ 、最小占用时间  $T_{k,\min}^{DL}$  进行比较，结合所述 DCH 信道的无线测量与无线测量下限  $M_{\text{low}}^{DL}$  的比较，确定所述 DCH 信道的状态的步骤。

31、 根据权利要求 30 的方法，其特征在于，当下行链路 DCH 资源分配队列的长度超过一定门限时，自适应增加低速率信道的  $T_{k,\min}^{DL}$  和/或减小高速率信道的  $T_{k,\max}^{DL}$ 。

32、 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述的无线测量结果包括：业务量测量结果、传输信道流量测量结果或信道利用率测量结果。

33、 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述的码分多址通信系统是宽带码分多址通信系统。

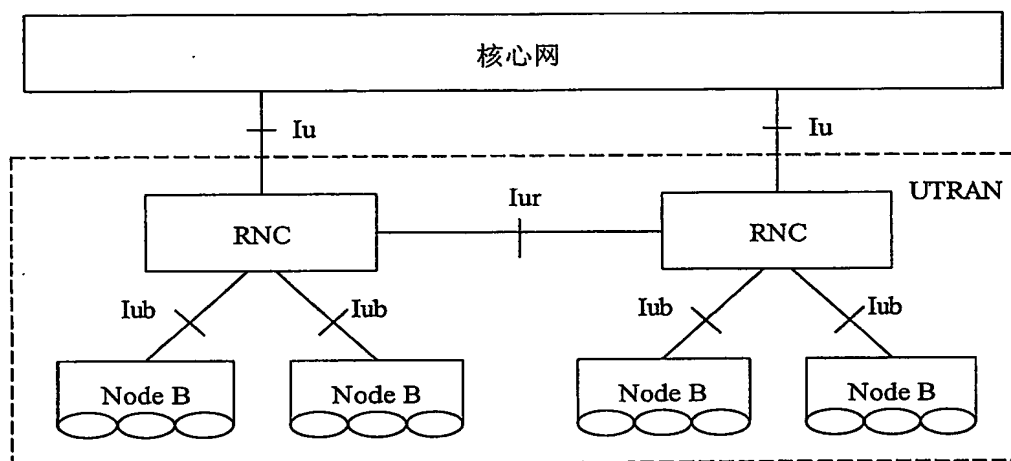
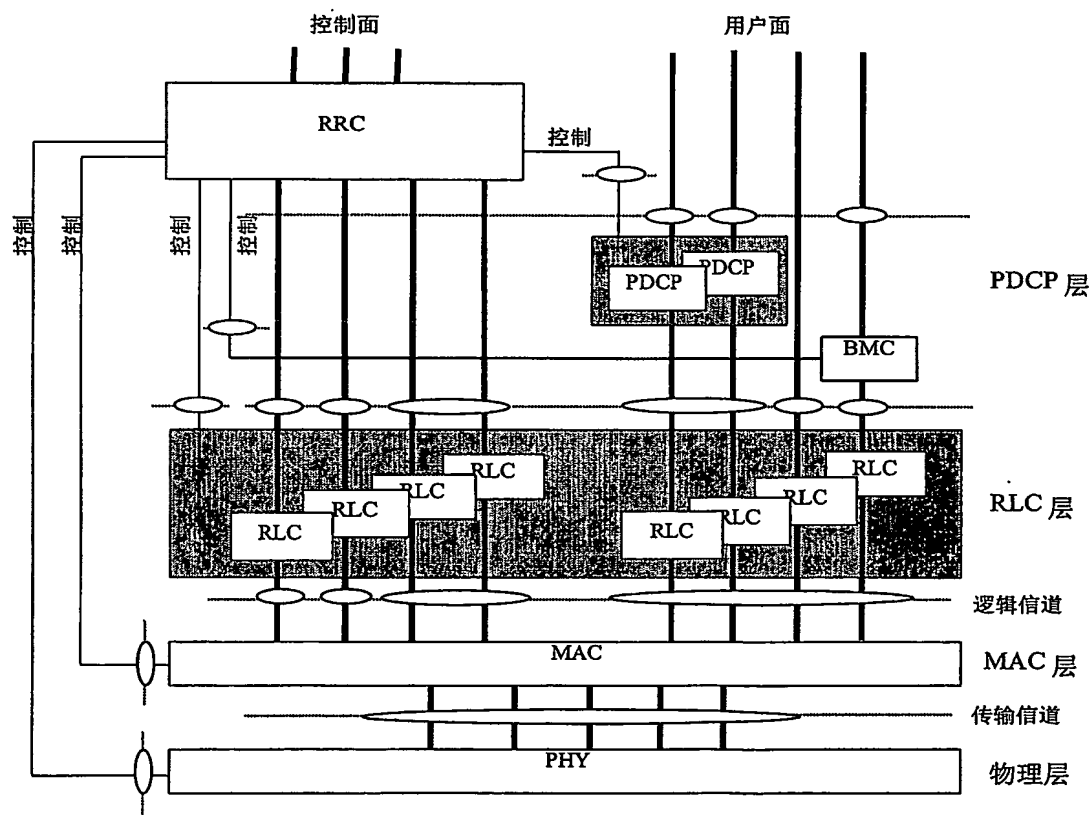
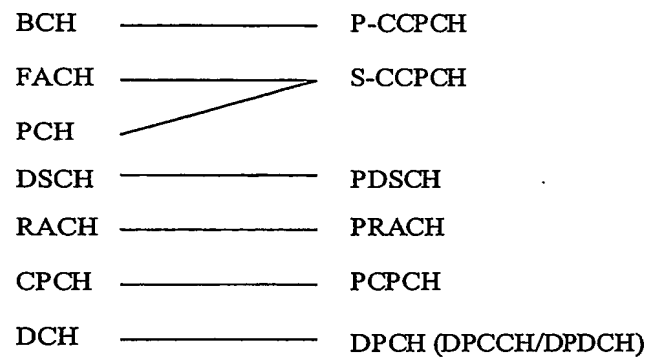
**Fig. 1**

Fig. 2



**Fig.3**

**Fig. 4**

编号	应用的业务类型	上行速率 (kbps)	下行速率 (kbps)
1	交互/背景	8	8
2	交互/背景	32	8
3	交互/背景	16	16
4	交互/背景	32	32
5	交互/背景	32	64
6	交互/背景	64	64
7	交互/背景	64	128
8	交互/背景	128	128
9	交互/背景	64	144
10	交互/背景	144	144
11	交互/背景	64	256
12	交互/背景	64	384
13	交互/背景	128	384
14	交互/背景	384	384

Fig. 5

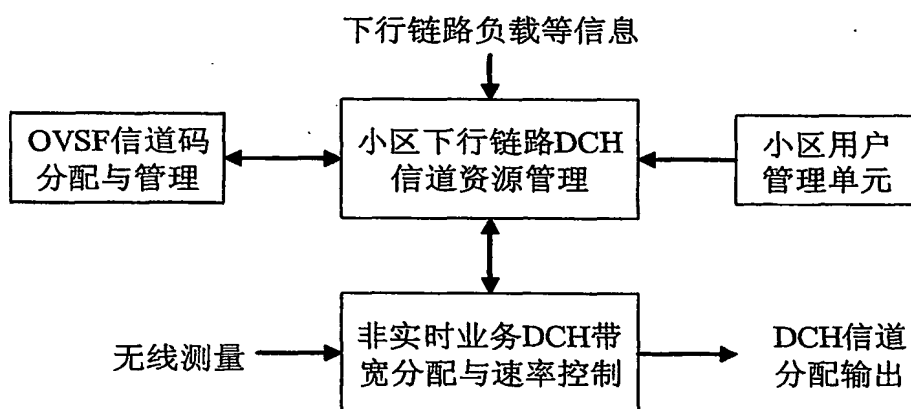


Fig. 6a

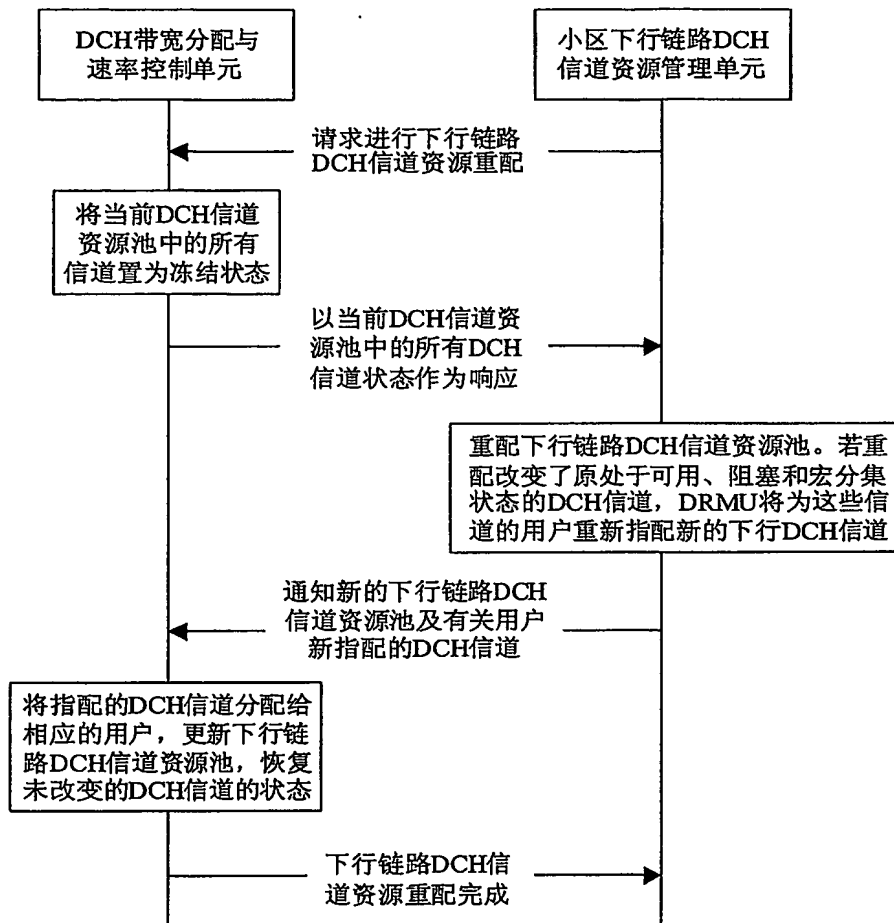




Fig. 6b

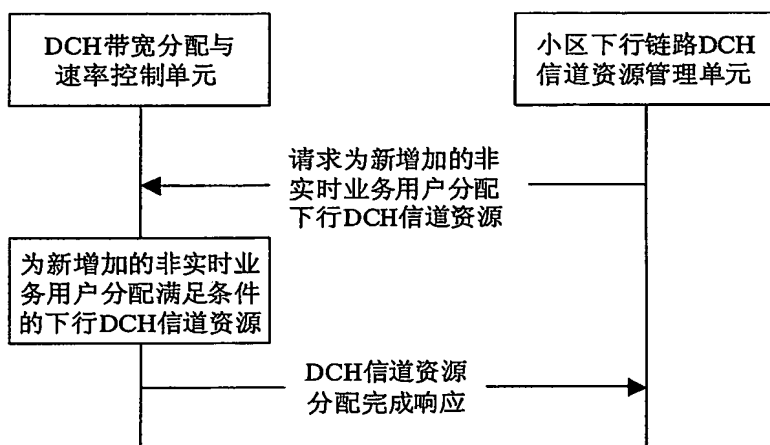


Fig. 7

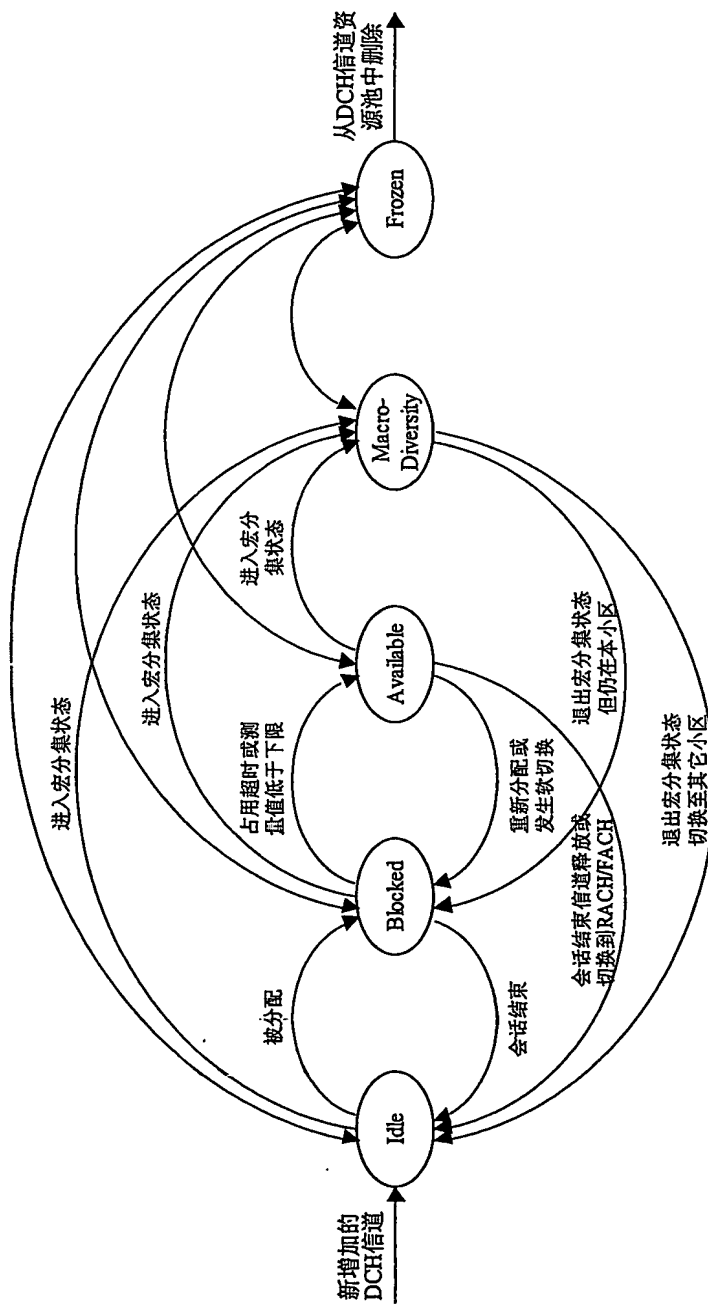


Fig. 8

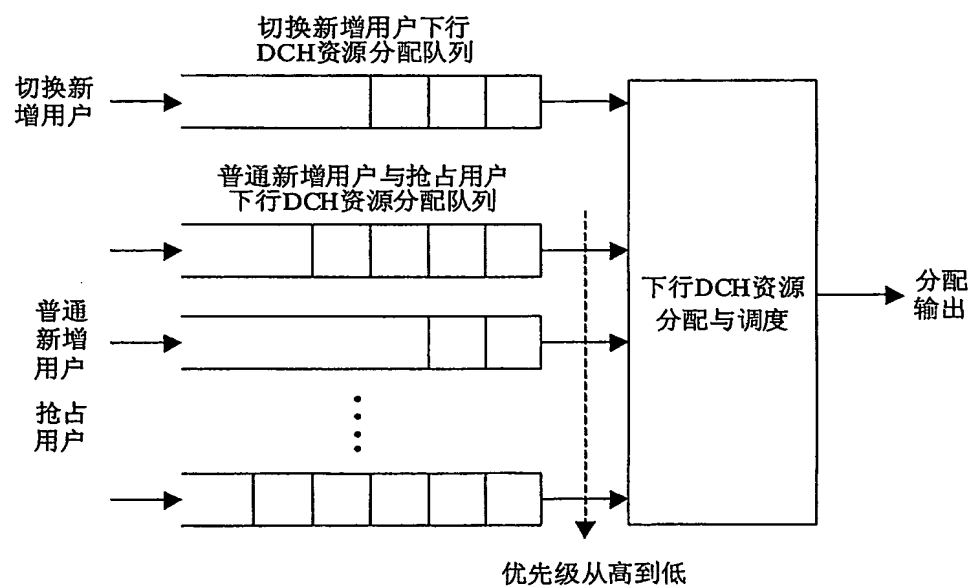
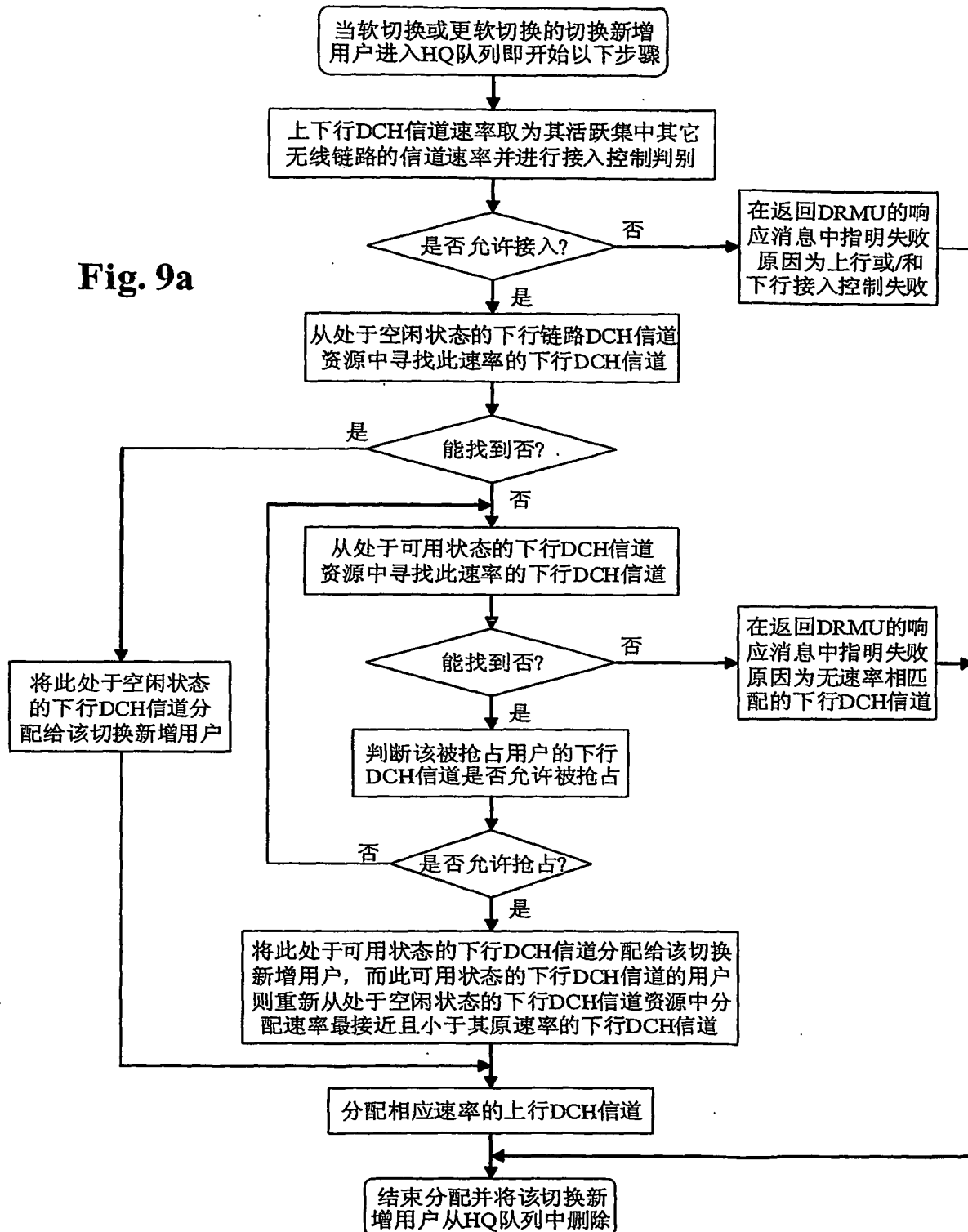


Fig. 9a



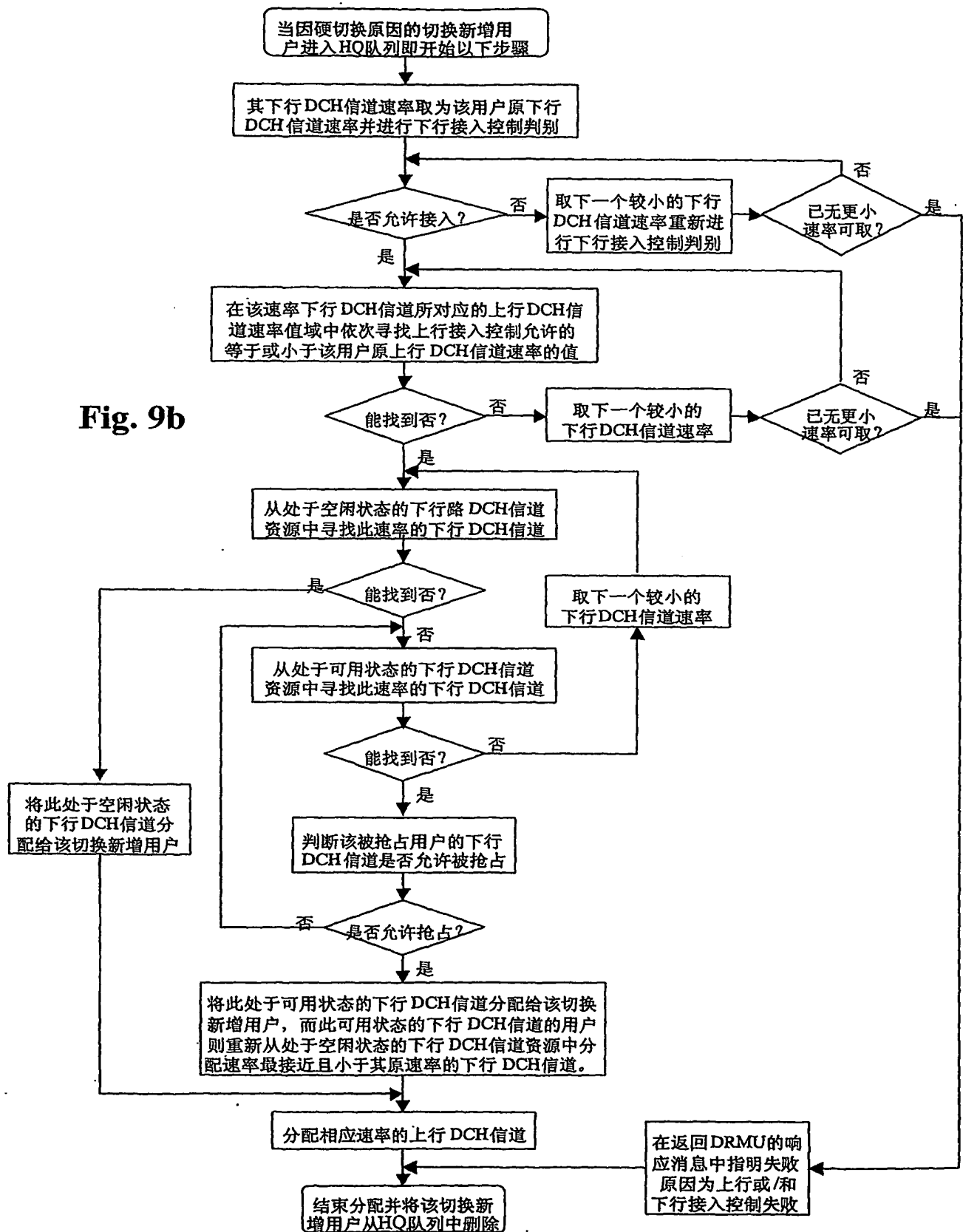
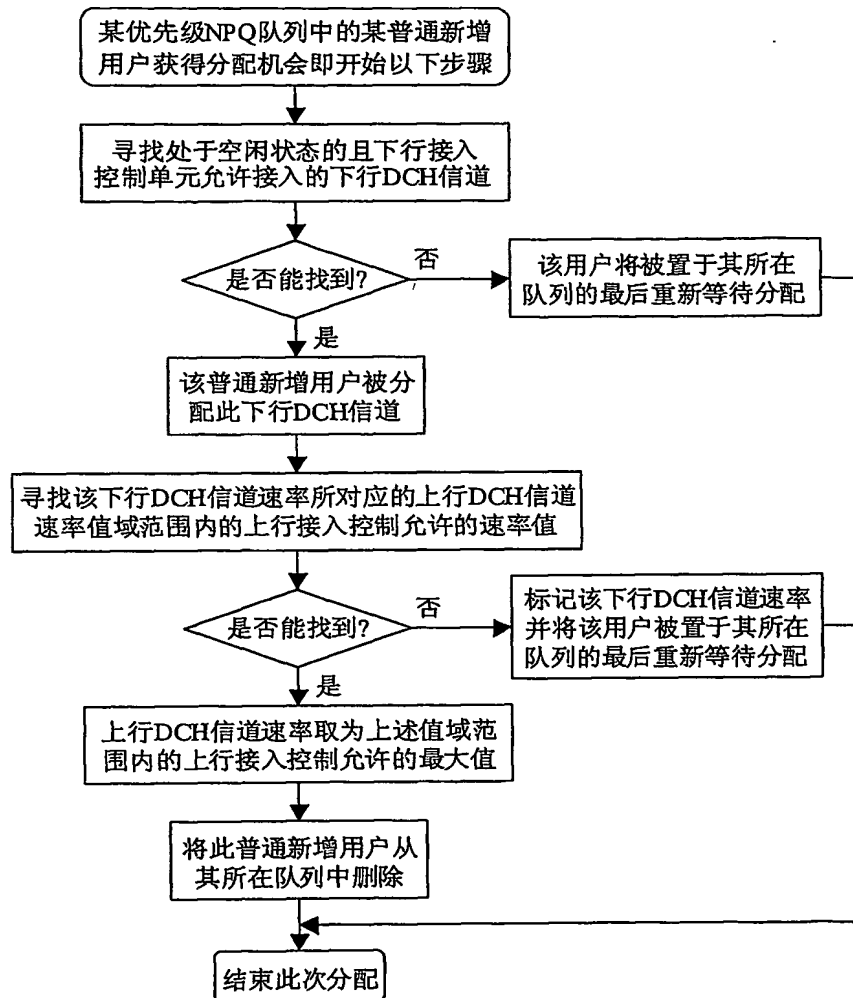
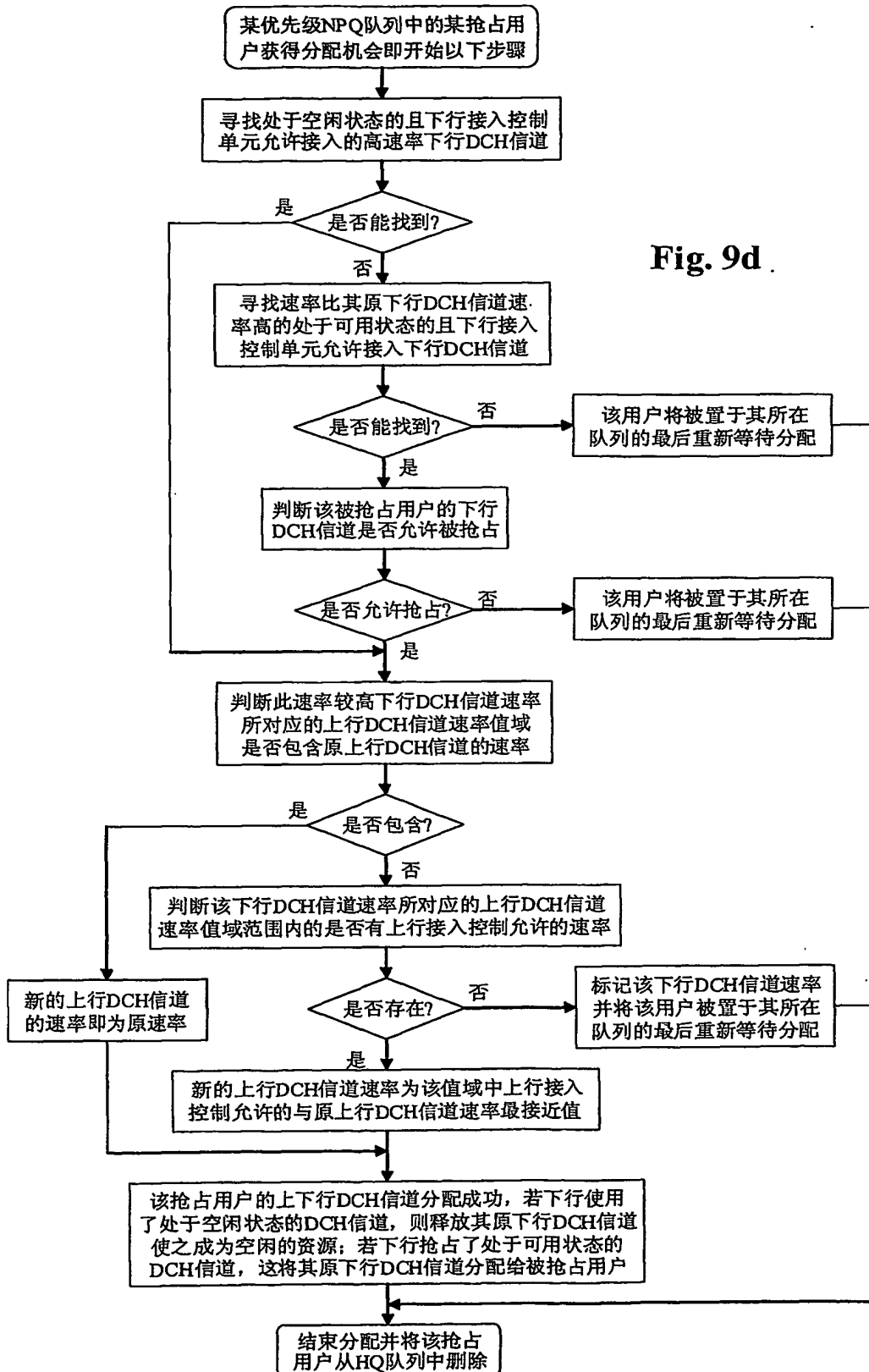


Fig. 9c





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN 03/01012

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC<sup>7</sup>: H04Q7/00 H04J13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC<sup>7</sup>: H04Q7/00 H04J13/00 H04Q7/20 H04Q7/30 H04B7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI,EPDOC,PAJ: wcdma dedicated channel, resource allocate+, rate, control, channel condition, priority, state, downlink,

CNPAT: 码分多址, 信道状态, 链路, 资源, 分配, 用户状态, 优先级, 公平性, 下行, 专用信道

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1360446A (NTT DOCOMO INC) 24.Jul 2002 (24.07.2002) See The Whole Document	1-33
A	CN1423495A (NTT DOCOMO INC) 11.Jun 2003 (11.06.2003) See The Whole Document	1-33
A	WO9845966A2 (QUALCOMM INC) 15.Oct 1998 (15.10.1998) See The Whole Document	1-33

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

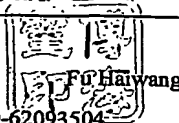
* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
25 Aug 2004(25.08.2004)

Date of mailing of the international search report  
09 · SEP 2004 (09 · 09 · 2004)

Name and mailing address of the ISA/CN  
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District,  
100088 Beijing, China  
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer



Telephone No. 86-10-62093504



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information patent family members

Search request No.

PCT/CN03/01012

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN1360446A	24.07.2002	JP2002199435A	12.07.2002
		EP1217852A1	26.06.2002
		KR2002051867 A	29.06.2002
CN1423495A	11.06.2003	US2003095538A1	22.05.2003
		EP1315342A1	28.05.2003
		JP2003163667A	06.06.2003
WO9845966A2	15.10.1998	JP2001519123T	16.10.2001
		ZA9802973A	30.12.1998
		AU7246698A	30.10.1998
		US5914950A	22.06.1999
		EP0974237A2	26.01.2000
		CN1263675A	16.08.2000
		TW391099A	21.05.2000
		KR2001006192A	26.01.2001

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN03/01012

## A. 主题的分类

IPC<sup>7</sup>: H04Q7/00 H04J13/00

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

IPC<sup>7</sup>: H04Q7/00 H04J13/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

WPI,EPDOC,PAJ: wcdma dedicated channel, resource allocate+; rate, control, channel condition, priority, state, downlink,

CNPAT: 码分多址, 信道状态, 链路, 资源, 分配, 用户状态, 优先级, 公平性, 下行, 专用信道

## C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
A	CN1360446A (株式会社 NTT 都科摩) 24.07 月 2002 (24.07.2002) 说明书全文	1-33
A	CN1423495A (株式会社 NTT 都科摩) 11.6 月 2003 (11.06.2003) 说明书全文	1-33
A	WO9845966A2 (夸尔柯姆股份有限公司) 15.10 月 1998 (15.10.1998) 说明书全文	1-33

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

## \* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件  
 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利  
 “L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件  
 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件  
 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理  
 “X” 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性  
 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 权利要求记载的发明不具有创造性  
 “&” 同族专利成员的文件

 国际检索实际完成的日期  
 25.08 月 2004 (24.08.04)

国际检索报告邮寄日期

 国际检索单位名称和邮寄地址  
 ISA/CN  
 中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088)  
 传真号: 86-10-62019451

授权官员

电话号码: 86-10-62093504



国际检索报告  
关于同族专利成员的情报

国际申请号

PCT/CN03/01012

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
CN1360446A	24.07.2002	JP2002199435A	12.07.2002
		EP1217852A1	26.06.2002
		KR2002051867 A	29.06.2002
CN1423495A	11.06.2003	US2003095538A1	22.05.2003
		EP1315342A1	28.05.2003
		JP2003163667A	06.06.2003
WO9845966A2	15.10.1998	JP2001519123T	16.10.2001
		ZA9802973A	30.12.1998
		AU7246698A	30.10.1998
		US5914950A	22.06.1999
		EP0974237A2	26.01.2000
		CN1263675A	16.08.2000
		TW391099A	21.05.2000
		KR2001006192A	26.01.2001